



19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

12 Offenlegungsschrift
10 DE 199 29 057 A 1

51 Int. Cl.⁷:
B 62 D 27/02
B 62 D 23/00

21 Aktenzeichen: 199 29 057.1
22 Anmeldetag: 25. 6. 1999
43 Offenlegungstag: 28. 12. 2000

71 Anmelder:
DaimlerChrysler AG, 70567 Stuttgart, DE

72 Erfinder:
Dirmeier, Georg, Dipl.-Ing., 70176 Stuttgart, DE;
Wachinger, Georg, Dipl.-Ing., 83026 Rosenheim,
DE; Scheid, Peter, 82380 Peißenberg, DE

56 Entgegenhaltungen:
DE 197 21 478 A1
DE 196 53 509 A1
DE 196 07 820 A1
GB 23 17 858 A
EP 05 89 370 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Fahrzeugtragstruktur und Verfahren zu deren Herstellung

57 Die Erfindung betrifft eine Fahrzeugtragstruktur in Skelettbauweise und ein Verfahren zu deren Herstellung mit Rahmenprofilen, deren Enden jeweils ein Steckverbindungs mittel aufweisen, das mit einem korrespondierenden Steckverbindungs mittel eines Anschlußbauteils zusammensteckbar ist, wobei das äußere der zusammenwirkenden Steckverbindungs mittel im Überlappungsbereich mit dem inneren Steckverbindungs mittel einen dieses umfangsseitig umschließenden Hohlquerschnitt aufweist. Als Anschlußbauteil ist ein wenigstens zwei Rahmenprofile miteinander verbindendes Knotenelement vorgesehen.
Entweder weist jeweils mindestens eines der zusammenwirkenden Steckverbindungs mittel im Überlappungsbereich eine Distanzmittelanordnung auf, mit der das innere Steckverbindungs mittel im äußeren Steckverbindungs mittel derart ausgerichtet ist, daß zwischen dem Außenumfang des inneren und dem Innenumfang des äußeren Steckverbindungs mittels ein Kleberbett ausgebildet ist, oder das innere Steckverbindungs mittel ist in das äußere Steckverbindungs mittel eingesteckt und weist einen plastisch verformbaren Hohlquerschnitt auf, der mittels der Innenhochdruckumform-Technik unter Aufweitung mit dem äußeren Steckverbindungs mittel unlösbar verbunden ist.

DE 199 29 057 A 1

DE 199 29 057 A 1

Die Erfindung betrifft eine Fahrzeugtragstruktur in Skelettbauweise gemäß dem Oberbegriff der Patentansprüche 1 bzw. 16 sowie ein Verfahren zu deren Herstellung gemäß dem Oberbegriff der Patentansprüche 19 bzw. 24.

Aus der GB 2 317 858 A ist eine Fahrzeugtragstruktur in Skelettbauweise bekannt, die aus mehreren Rahmenprofilen gebildet ist. Die Enden der Rahmenprofile weisen jeweils ein Steckverbindungsmittel in Form eines Zapfens oder Zapfenloches auf, das mit einem korrespondierenden Steckverbindungsmittel am Ende eines weiteren Rahmenprofils zusammensteckbar ist. Dabei weist das äußere der zusammenwirkenden Steckverbindungsmittel im Überlappungsbereich mit dem inneren Steckverbindungsmittel einen dieses umfangsseitig umschließenden Hohlquerschnitt auf. Die jeweils korrespondierenden Steckverbindungsmittel sollen zusammengesteckt und ggf. zusätzlich miteinander verklebt oder mit Hilfe von Schrauben verbunden werden.

Wie für den Serienfahrzeugbau eine gleichmäßig hohe Festigkeit der Anschlußverbindungen erreicht werden soll, die Voraussetzung für eine gute Materialausnutzung ist, wurde nicht näher beschrieben.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Fahrzeugtragstruktur sowie ein Verfahren zu deren Herstellung zu schaffen, die im Serienfahrzeugbau unter Gewährleistung einer sicheren Reproduzierbarkeit mit sehr tragfähigen Anschlußverbindungen und ohne übermäßigen Nacharbeitungsbedarf der fertiggestellten Fahrzeugtragstruktur erzeugt werden kann.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Fahrzeugtragstruktur mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 bzw. 16 gelöst. Des weiteren wird diese Aufgabe durch ein Verfahren zu deren Herstellung mit den Merkmalen des Patentanspruchs 19 bzw. 24 gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen der Fahrzeugtragstruktur und der Verfahren mit zweckmäßigen und nicht trivialen Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen beschrieben.

Bei der Fahrzeugtragstruktur nach Anspruch 1 weist jeweils mindestens eines der zusammenwirkenden Steckverbindungsmittel im Überlappungsbereich eine Distanzmittelanordnung auf, wodurch einerseits das innere Steckverbindungsmittel auf einfache Weise im äußeren Steckverbindungsmittel ausgerichtet und andererseits zwischen dem Außenumfang des inneren und dem Innenumfang des äußeren Steckverbindungsmittels ein Kleberbett ausgebildet ist. Das Kleberbett erstreckt sich über die überwiegende Umfangsfläche der Steckverbindungsmittel und weist eine konstante Spaltbreite auf, um eine besonders gute Verbindung zwischen den Steckverbindungsmitteln schaffen zu können. Als Anschlußbauteile sind zwischen benachbarten Rahmenprofilen Knotenelemente vorgesehen, wodurch kostengünstige Rahmenprofile von einfacher Gestalt eingesetzt werden können.

Ist das Kleberbett gleichmäßig mit einem Klebstoff befüllt, so ergibt sich eine besonders gute Verbindung zwischen Rahmenprofil und Knotenelement. Dabei ist es besonders vorteilhaft, wenn das Kleberbett und somit auch die Kleberschicht eine weitgehend konstante Dicke aufweist. Durch die Distanzmittelanordnung ist dabei beispielsweise bei noch nicht ausgehärtetem Klebstoff bereits eine reproduzierbare Lage der beiden Steckverbindungsmittel zueinander gegeben.

Ist das innere Steckverbindungsmittel mit einem entsprechend festen Preßsitz innerhalb des äußeren Steckverbindungsmittels gehalten, so kann an entsprechenden Knotenelementen ggf. auf das Einspritzen eines Klebstoffes verzichtet werden.

Besonders vorteilhaft ist eine Distanzmittelanordnung

mit Stegen, die in Längsrichtung der Rahmenprofile verlaufen. Diese sind auf einfache Weise herstellbar und ermöglichen ein einfaches Zusammenstecken.

Sind die durch die Stege gebildeten Einzelzwischenräume durch wenigstens einen Verbindungskanal miteinander verbunden, so kann sich ein bei zusammengesteckten Steckverbindungsmitteln eingespritzter Klebstoff besonders gut im gesamten Kleberbett verteilen.

Wenn im Überlappungsbereich der beiden Steckverbindungsmittel wenigstens eine Zufuhröffnung in dem Rahmenprofil vorgesehen ist, kann ein Klebstoff auf einfache Weise nach dem Zusammenstecken der beiden Steckverbindungsmittel in das Kleberbett eingespritzt werden. Ist dabei die Zufuhröffnung bei vollständig zusammengesteckten Steckverbindungsmitteln im Überdeckungsbereich mit dem Verbindungskanal angeordnet, so verteilt sich der Klebstoff beim Einspritzen besonders gut auf die Einzelzwischenräume.

Durch das Verfahren gemäß Anspruch 19 zur Herstellung insbesondere der Fahrzeugtragstruktur nach Anspruch 1 kann die Tragstruktur komplett durch die einzelnen Rahmenprofile und Knotenelemente zusammengesteckt werden, bevor beispielsweise mit Hilfe des Klebstoffes die Bauteile in ihrer endgültigen Lage zueinander verbunden werden. Dabei ist es insbesondere von Vorteil, daß es sich bei dem Kleben um ein kaltes Fügeverfahren handelt, das im Unterschied z. B. zum Schweißen keinen Verzug der Tragstruktur bzw. Verluste der Festigkeit durch Veränderungen des metallischen Gefüges zur Folge hat. Gleichfalls können die einzelnen Steckverbindungsmittel auch vor dem Zusammenstecken mit Klebstoff beschichtet oder direkt nach dem Zusammenstecken verklebt werden.

Bei der Fahrzeugtragstruktur nach Anspruch 16 weist das in das innere Steckverbindungsmittel eingesteckte äußere Steckverbindungsmittel einen plastisch verformbaren Hohlquerschnitt auf, der mittels der Innenhochdruckumformtechnik unter Aufweitung mit dem äußeren Steckverbindungsmittel unlösbar verbunden ist. Auch beim Innenhochdruckumformen handelt es sich um ein kaltes Fügeverfahren, das im Unterschied z. B. zum Schweißen oder Löten keinen Verzug der Tragstruktur zur Folge hat. Hierdurch kann ein aufwendiges Richten der Fahrzeugtragstruktur größtenteils vermieden und der Fertigungsaufwand deutlich gesenkt werden.

Durch Innenhochdruckumformen ergibt sich eine besonders stabile Steckverbindung, wenn zwischen dem inneren und dem äußeren Steckverbindungsmittel am Innenumfang des äußeren Steckverbindungsmittels eine Ringnut angeordnet ist, durch die ein entsprechender Formschluß der beiden Bauteile entsteht.

Durch das Verfahren gemäß Anspruch 24 zur Herstellung insbesondere der Fahrzeugtragstruktur nach Anspruch 16 kann die Tragstruktur komplett zusammengesteckt werden, bevor beispielsweise mit Hilfe der Aufweitlanze die Bauteile in ihrer endgültigen Lage zueinander verbunden werden. Gleichfalls können die einzelnen Steckverbindungsmittel der Knotenelemente auch direkt nach dem Zusammenstecken durch Aufweiten des inneren Steckverbindungsmittels verbunden werden.

Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele sowie anhand der Zeichnungen; diese zeigen in

Fig. 1 eine schematische Perspektivansicht auf die als Führerhaus eines Lastkraftwagens ausgebildete Fahrzeugtragstruktur mit Rahmenprofilen, die über Knotenelemente miteinander verbunden sind;

Fig. 2 eine vergrößerte, schematische Perspektivansicht

auf eines der Knotenelemente mit zwei Steckverbindungs-
mitteln in Form von Anschlußstutzen;

Fig. 3 eine vergrößerte, schematische Perspektivansicht
auf eines der Rahmenprofile;

Fig. 4 eine vergrößerte, schematische Schnittansicht
durch einen Anschlußstutzen und ein Rahmenprofil, die mit-
einander zusammengesteckt sind, wobei zusätzlich eine
Düse zum Befüllen eines Kleberbetts zwischen dem An-
schlußstutzen und dem Rahmenprofil erkennbar ist;

Fig. 5 eine vergrößerte, schematische Perspektivansicht
auf ein weiteres Rahmenprofil, das mit geringem Spiel in
eine Anschlußöffnung eines weiteren Knotenelement ein-
steckbar und mit diesem mittels einer Aufweiltlanze durch
Innenhochdruckumformen unlösbar verbindbar ist.

In **Fig. 1** ist in schematischer Perspektivansicht eine Fahr-
zeugtragstruktur 10 in Skelettbauweise dargestellt, die in
diesem Ausführungsbeispiel als Führerhaus eines Lastkraft-
wagens ausgebildet ist. Natürlich wäre es auch denkbar, die
Fahrzeugtragstruktur bei einem Personenkraftwagen zu ver-
wenden. Die Fahrzeugstruktur 10 umfaßt eine Vielzahl von
Rahmenprofilen 12, die hier als Leichtmetallrohre bzw.
Strangpreßprofile ausgebildet sind. Hierbei wären auch
Rahmenprofile 12 rechteckigen, ovalen oder polygonalen
Querschnitts denkbar, die aus anderen Metallen oder Kunst-
stoffen hergestellt sind. An bestimmten, mit hoher Festigkeit
auszubildenden Bereichen der Fahrzeugstruktur 10 können
die Rahmenprofile 12 auch aus einem Vollprofil gefertigt
sein. Auch können die Rahmenprofile 12 außenseitig ver-
schiedene Konturen oder Einförmungen aufweisen sowie
mit Aufnahmen versehen sein, um beispielsweise An-
schläge oder Befestigungsstellen für Türen, Verkleidungs-
elemente oder Glaseinbauten zu schaffen. Die Rahmenpro-
file 12 sind vorzugsweise von einfacher Gestalt und weisen
an ihren Enden 14,16 jeweils ein Steckverbindungsmittel 18
auf, das mit einem der in **Fig. 2** erkennbaren Steckverbin-
dungsmittel 20 eines Knotenelements 22 zusammensteckbar
ist. Mit anderen Worten sind jeweils zwei oder mehr Rah-
menprofile 12 über die Knotenelemente 22 miteinander ver-
bunden, wobei die Knotenelemente 22 beispielsweise als
Eckverbinder, als T-Verbinder, oder als Winkelverbinder
ausgebildet sind. Die Knotenelemente 22 sind in diesem
Ausführungsbeispiel der Einfachheit halber als mit den
Steckverbindungsmitteln 20 versehene, kugelförmige Me-
tallknoten dargestellt, die hier vorzugsweise in einem Gieß-
oder Schmiedeverfahren hergestellt werden. Der Einsatz
von Kunststoffknoten wäre ebenfalls denkbar. Auch sind die
Knotenelemente 22 nicht auf die kugelige Gestalt begrenzt.

Fig. 2 zeigt eine vergrößerte, schematische Perspektiv-
ansicht auf eines der Knotenelemente 22 mit zwei daran an-
geordneten Steckverbindungsmitteln 20, die hier als zylinder-
förmige Anschlußstutzen ausgebildet sind. Das Knotenele-
ment 22 ist mit den Anschlußstutzen 20 hier einteilig aus
Vollmaterial hergestellt. Auf die Anschlußstutzen 20 ist je-
weils ein korrespondierendes Steckverbindungsmittel 18
des jeweiligen Rahmenprofils 12 außenseitig aufsteckbar,
das unter Bezugnahme auf **Fig. 3** noch näher erläutert wer-
den wird. Am Außenumfang 24 des Anschlußstutzens 20 ist
eine Distanzmittelanordnung 26 vorgesehen, die sechs in ei-
nem Winkel von jeweils etwa 60° (**Fig. 4**) zueinander ver-
teilt an dem Außenumfang 24 angeformte Stege 28 umfaßt.
Diese Stege 28 erstrecken sich parallel zu einer Mittelachse
MA des Anschlußstutzens 20 in Längsrichtung des zugeord-
neten Rahmenprofils 12.

Zudem verlaufen die Stege 28 im wesentlichen über den
gesamten Überlappungsbereich des Anschlußstutzens 20
mit dem Steckverbindungsmittel 18 des entsprechenden
Rahmenprofils 12. Durch die relativ schmal ausgestalteten

Stege 28 sind eine Mehrzahl von Einzelzwischenräumen 30
gebildet, die durch einen ringförmig in die Außenfläche 24
eingeformten und die Stege 28 durchdringenden Verbin-
dungskanal 32 miteinander verbunden sind. Dabei bilden
die miteinander verbundenen Einzelzwischenräumen 30
insgesamt ein Kleberbett 34 (**Fig. 4**), das im weiteren noch
erläutert werden wird. Der Verbindungskanal 32 verläuft
etwa auf halber Länge des Anschlußstutzens 20. Anstelle
der Stege 28 könnten auch Noppen oder dgl. Vorsprünge
vorgesehen werden.

Die Stege 28 sind derart ausgestaltet, daß der Anschluß-
stutzen 20 gegenüber einem in **Fig. 3** gezeigten Innenum-
fang 36 des Steckverbindungsmittels 18 der Rahmenprofile
12 ein Übermaß aufweist. Dadurch müssen die Rahmenpro-
file 12 mit einer entsprechend dem Übermaß mehr oder we-
niger großen Kraft auf den zugeordneten Anschlußstutzen
20 gesteckt werden, wobei der Anschlußstutzen 20 vorzugs-
weise mit einem Preßsitz innerhalb des Rahmenprofils 12
gehalten ist. Die Innenfläche 36 des äußeren Steckverbin-
dungsmittels 18 weist hier keine Distanzmittel auf, jedoch
können solche Distanzmittel zusätzlich oder anstelle der
Stege 28 vorgesehen sein. Zur Vereinfachung des Aufsteck-
ens des Rahmenprofils 12 auf den Anschlußstutzen 20 ist
an dessen Freieinde 38 eine Fase 40 eingeformt.

Das in **Fig. 3** endseitig des Rahmenprofils 12 angeordnete
Steckverbindungsmittel 18 ist zur Schaffung eines beson-
ders einfachen Rahmenprofils 12 einstückig mit diesem aus-
gebildet und weist ein zu dem Rahmenprofil 12 identischen
Hohlquerschnitt auf. Gleichfalls wäre es auch denkbar, daß
am jeweiligen Ende 14,16 des Rahmenprofils 12 ein Steck-
verbindungsmittel 18 mit dazu unterschiedlichem Quer-
schnitt angeformt oder daß das Steckmittel 18 als separates
Bauteil an dem Ende 14,16 des Rahmenprofils 12 befestigt
ist. Das Rahmenprofil 12 wird mit Kraft soweit auf den An-
schlußstutzen 20 des Knotenelements 22 aufgesteckt, bis
eine Stirnfläche 42 des Rahmenprofils 12 an einer Anschlag-
fläche 44 des Anschlußstutzens 20 bzw. des Knotenelements
22 anliegt bzw. der Aufsteckvorschub des Rahmenprofils 12
begrenzt ist.

Nach dem Aufstecken ist der Anschlußstutzen 20 derart
innerhalb des Rahmenprofils 12 ausgerichtet bzw. zentriert,
daß zwischen dem Außenumfang 24 des Anschlußstutzens
20 und dem Innenumfang 36 des Rahmenprofils 12 das Kle-
berbett 34 gebildet ist, das sich – wie in Zusammenschau der
Fig. 2 bis 4 erkennbar – über die überwiegende Umfangsflä-
che der Steckverbindungsmittel 18,20 erstreckt. Vorzugs-
weise weist das Kleberbett 34 eine konstante Dicke auf. Die
Anschlagfläche 44 des Anschlußstutzens 20 und die Stirn-
fläche 42 des Rahmenprofils 12 sind so aneinander ange-
paßt, daß die Einzelzwischenräume 30 bzw. das Kleberbett
34 in Richtung gegen das Knotenelement 22 annähernd
dicht verschlossen sind.

Im Überlappungsbereich ist in dem Rahmenprofil 12 eine
Zufuhröffnung 48 im Form einer Bohrung vorgesehen, die
bei vollständig zusammengesteckten Steckverbindungsmi-
teln 18,20 im Überdeckungsbereich mit dem Verbindungskanal
32 zu liegen kommt. Dadurch ist – wie in **Fig. 4** er-
kennbar – ein Klebstoff 50 z. B. mittels einer Düse 51 in das
Kleberbett 34 zu injizieren. Als Klebstoff wird dabei vor-
zugsweise ein Epoxidharz verwendet.

Der Kleber kann auch aus zwei Komponenten, einem
Härter und einem Harz, bestehen, die separat aus zwei Kar-
tuschen gespritzt und gemeinsam in einem Mischerrohr mit-
einander statisch gemischt werden, bevor der Kleber dann in
das Kleberbett 34 eintritt. Dadurch wird eine Blasenfreiheit
beim Kleber erreicht, die durch den Luftausschluß zu einer
optimalen Kleberfestigkeit führt. Des weiteren wird ein
konstantes Mischungsverhältnis erzielt, wodurch die Aus-

härtung des Klebers, der bei Raumtemperatur aushärtet, je nach Art des Klebers auf einen definierten Zeitpunkt eingestellt werden kann.

Der über die Zufuhröffnung 48 in den Verbindungskanal 32 bzw. in das Kleberbett 34 eingebrachte Klebstoff 50 verteilt sich über den Verbindungskanal 32 in alle Einzelzwischenräume 30, bis das Kleberbett 34 vollständig befüllt ist und der Klebstoff beispielsweise zwischen der Stirnfläche 42 und der Anschlagfläche 44 austritt. Natürlich wäre es auch denkbar, daß eines oder beide Steckverbindungsmittel 18, 20 vor dem Zusammenstecken mit dem Klebstoff bestrichen wird. In diesem Fall könnte dann auf die Zufuhröffnung 48 sowie auf den Verbindungskanal 32 zur nachträglichen Zufuhr des Klebstoffes nach dem Zusammenstecken verzichtet werden. Dabei wäre es auch denkbar, einen Klebstoff zu verwenden, der durch eine Wärmebehandlung aktiviert wird.

Bei der Herstellung der Fahrzeugtragstruktur 10 werden vorzugsweise die Rahmenprofile 12 und die Knotenelemente 22 zunächst zusammengesteckt, ohne daß die durch die Steckverbindungen entstehenden Kleberbetten 34 befüllt werden. Nachdem alle Knotenelemente 22 und Rahmenprofile 12 zusammengesteckt sind, wird die Fahrzeugtragstruktur 10 gegebenenfalls gerichtet, wobei die Steckverbindungen zwischen den Rahmenprofilen 12 und den Knotenelementen 22 zum Richten der Fahrzeugtragstruktur 10 natürlich nur mit begrenzter Kraft zusammengesteckt wurden, damit sie nachträglich gegeneinander axial verschoben oder verdreht werden können. Erst nachdem die Fahrzeugtragstruktur 10 gerichtet ist, werden die einzelnen Kleberbetten 34 mit Klebstoff befüllt. Hierbei ist natürlich vorteilhaft, daß das Kleben ein kaltes Fügeverfahren ist, wodurch es beim Zusammenkleben der Rahmenprofile 12 und der Knotenelemente 22 zu keinem Verzug der Fahrzeugtragstruktur 10 kommt. Natürlich kann es genügen, nur die Kleberbetten 34 besonders beanspruchter Steckverbindungen mit Klebstoff zu befüllen. Außerdem wäre es auch denkbar, die Kleberbetten 34 der korrespondierenden Rahmenprofile 12 und Knotenelemente 22 unmittelbar nach dem Zusammenstecken zu befüllen.

In Fig. 5 ist in vergrößerter schematischer Perspektivansicht ein weiteres Knotenelement 22 dargestellt, das zwei in einem Winkel von etwa 90° zueinander angeordnete Steckverbindungsmittel 20 in Form von zylinderförmigen Anschlußöffnungen umfassen. Die Anschlußöffnungen 20 weisen jeweils eine umlaufende Nut 54 auf, deren Funktion im weiteren noch erläutert werden wird. In die Anschlußöffnung 20 ist mit das mit geringem Spiel das mit einem Hohlquerschnitt versehene, rohrförmige Steckverbindungsmittel 18 des Rahmenprofils 12 eingesteckt. Das endseitig des Rahmenprofils 12 angeordnete Steckverbindungsmittel 18 ist zur Schaffung eines besonders einfachen Rahmenprofils 12 wiederum einstückig mit diesem ausgebildet und hat ein zu dem Rahmenprofil 12 identischen Hohlquerschnitt. Gleichfalls wäre es auch denkbar, daß am jeweiligen Ende 14, 16 des Rahmenprofils 12 ein Steckmittel 18 mit dazu unterschiedlichem Querschnitt angeformt oder daß das Steckverbindungsmittel 18 als separates Bauteil an dem Ende 14, 16 des Rahmenprofils 12 befestigt ist. Nachdem das Rahmenprofil 12 mit geringem Spiel in das Knotenelement 22 eingesteckt ist, kann an dem dem Knotenelement 22 abgewandten Ende 16 des Rahmenprofils 12 eine Aufweitlanze 56 – wie in Fig. 5 gestrichelt dargestellt – bis in den Bereich der Nut 54 eingeführt werden. Das Rahmenprofil 12 bzw. das Steckverbindungsmittel 18 weisen zumindest im Bereich der Nut 54 einen plastisch verformbaren Bereich 58 auf, so daß das Rahmenprofil 12 durch Innenhochdruckumformen mit Hilfe der eingeführten Aufweitlanze 56 derart

aufgeweitet wird, daß es sich an der Wand der Ringnut 54 formschlüssig anlegt. Von der hier schematisch dargestellten Aufweitlanze 56 sind lediglich zwei an den Innenumfang des Rahmenprofils 12 angepaßte Dichtungen 55 erkennbar, zwischen denen das in Leitungen 57 geführte fluidische Druckmittel austreten und das Rahmenprofil 12 in Richtung nach außen aufweiten kann. Dabei kann eventuell auch auf die Nut 54 verzichtet werden, wobei dann lediglich eine kraftschlüssige Verbindung in Form eines Reibschlusses zwischen der Anschlußöffnung 20 und dem Rahmenprofil 12 erzielt werden kann. Hierbei kann auch das gesamte Steckverbindungsmittel 18 des Rahmenprofils 12 plastisch verformbar ausgebildet sein. Das dem Knotenelement 22 zugeordnete Steckverbindungsmittel 20 ist dementsprechend aus einem elastischeren Material als das Rahmenprofil 12.

In dem Knotenelement 22 kann in Verlängerung der Anschlußöffnung 20 eine Durchgangsöffnung 60 vorgesehen sein, so daß die Aufweitlanze 56 auch von der anderen Seite als hier dargestellt eingeführt werden kann. Anstelle der Aufweitlanze 56 kann selbstverständlich auch ein mit Druckmittel befüllter und in das Rahmenprofil 12 eingeführter Blähkörper verwendet werden. Auch andere Innenhochdruckumform-Verfahren sind denkbar. Zwischen dem Rahmenprofil 12 und der Anschlußöffnung 20 kann zudem ein Klebstoff zum Herstellen einer besonders guten Steckverbindung verwendet werden.

Bei der Herstellung der Fahrzeugtragstruktur 10 werden die Rahmenprofile 12 und die Knotenelemente 22 vorzugsweise nach dem Zusammenstecken durch Innenhochdruckumformen sofort miteinander verbunden. Dennoch wäre es auch denkbar, zunächst die gesamte Fahrzeugtragstruktur 10 zusammenzustecken und anschließend die Knotenelemente 22 und Rahmenprofile 12 zu fügen. Auch hier ist es von Vorteil, daß das Innenhochdruckumformen ein kaltes Fügeverfahren ist, wodurch es beim Verbinden der Rahmenprofile 12 und der Knotenelemente 22 zu keinem Verzug der Fahrzeugtragstruktur 10 kommt. Natürlich kann es genügen, nur einzelne, besonders beanspruchter Steckverbindungen miteinander durch Innenhochdruckumformen zu verbinden.

Patentansprüche

1. Fahrzeugtragstruktur in Skelettbauweise mit Rahmenprofilen (12), deren Enden (14, 16) jeweils ein Steckverbindungsmittel (18) aufweisen, das mit einem korrespondierenden Steckverbindungsmittel (20) eines Anschlußbauteils (22) zusammensteckbar ist, wobei das äußere der zusammenwirkenden Steckverbindungsmittel (18) im Überlappungsbereich mit dem inneren Steckverbindungsmittel (20) einen dieses umfangsseitig umschließenden Hohlquerschnitt aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, daß als Anschlußbauteil ein wenigstens zwei Rahmenprofile (12) miteinander verbindendes Knotenelement (22) vorgesehen ist, wobei jeweils mindestens eines der zusammenwirkenden Steckverbindungsmittel (18, 20) im Überlappungsbereich eine Distanzmittelanordnung (26) aufweist, mit der das innere Steckverbindungsmittel (20) im äußeren Steckverbindungsmittel (18) derart ausgerichtet ist, daß zwischen dem Außenumfang (24) des inneren und dem Innenumfang (36) des äußeren Steckverbindungsmittels (18, 20) ein Kleberbett (34) ausgebildet ist, das sich über die überwiegende Umfangsfläche (24, 36) der Steckverbindungsmittel (18, 20) erstreckt.
2. Fahrzeugtragstruktur nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Kleberbett (34) mit einem Klebstoff (50) befüllt ist, durch den das Rahmenprofil (12)

fest mit dem Knotenelement (22) verbunden ist.

3. Fahrzeugtragstruktur nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das innere Steckverbindungsmittel (20) mit einem Preßsitz innerhalb des äußeren Steckverbindungsmittels (18) gehalten ist.

4. Fahrzeugtragstruktur nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Distanzmittelanordnung (26) eine Mehrzahl von am Außenumfang (24) des inneren Steckverbindungsmittels (20) und/oder am Innenumfang (36) des äußeren Steckverbindungsmittels (18) angeordneten Stegen (28) umfaßt, die in Längsrichtung der Rahmenprofile (12) verlaufen.

5. Fahrzeugtragstruktur nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Stege (28) im wesentlichen über die gesamte Länge des Überlappungsbereichs der zusammenwirkenden Steckverbindungsmittel (18, 20) erstrecken.

6. Fahrzeugtragstruktur nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Stege (28) an den Außenumfang (24) des inneren Steckverbindungsmittels (20) angeformt sind.

7. Fahrzeugtragstruktur nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß durch die Stege (28) eine Mehrzahl von Einzelzwischenräumen (30) gebildet sind, die durch wenigstens einen die Stege (28) durchdringenden Verbindungskanal (32) miteinander verbunden sind.

8. Fahrzeugtragstruktur nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Kleberbett (34) eine weitgehend konstante Dicke aufweist.

9. Fahrzeugtragstruktur nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das dem Knotenelement (22) zugeordnete Steckverbindungsmittel (20) als Anschlußstutzen ausgebildet ist, auf den das korrespondierende Rahmenprofil (12) aufsteckbar ist.

10. Fahrzeugtragstruktur nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Anschlußstutzen (20) und das Rahmenprofil (12) im wesentlichen zylinderförmig bzw. hohlzylinderförmig ausgebildet sind.

11. Fahrzeugtragstruktur nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Anschlußstutzen (20) eine Fase (40) aufweist.

12. Fahrzeugtragstruktur nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Knotenelement (22) eine Anschlagfläche (44) aufweist, durch die der Aufsteckvorschub des Rahmenprofils (12) begrenzt ist.

13. Fahrzeugtragstruktur nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß das Kleberbett (34) durch die Anschlagfläche (44) in Richtung auf das Knotenelement (22) annähernd dicht verschlossen ist.

14. Fahrzeugtragstruktur nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß im Überlappungsbereich der beiden Steckverbindungsmittel (18, 20) wenigstens eine Zufuhröffnung (48) in dem Rahmenprofil (12) vorgesehen ist, durch die ein Klebstoff in das Kleberbett (34) zu bringen ist.

15. Fahrzeugtragstruktur nach Anspruch 7 und 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Zufuhröffnung (48) bei vollständig zusammengesteckten Steckverbindungsmitteln (18, 20) im Überdeckungsbereich mit dem Verbindungskanal (32) angeordnet ist.

16. Fahrzeugtragstruktur in Skelettbauweise mit Rahmenprofilen (12), deren Enden (14, 16) jeweils ein Steckverbindungsmittel (18) aufweisen, das mit einem korrespondierenden Steckverbindungsmittel (20) eines Anschlußbauteils (22) zusammensteckbar ist, wobei das äußere der zusammenwirkenden Steckverbindungsmittel (20) im Überlappungsbereich mit dem in-

neren Steckverbindungsmittel (18) einen dieses umfangsseitig umschließenden Hohlquerschnitt aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß als Anschlußbauteil ein wenigstens zwei Rahmenprofile (12) miteinander verbindendes Knotenelement (22) vorgesehen ist, wobei das innere Steckverbindungsmittel (18) in das äußere Steckverbindungsmittel (20) eingesteckt ist und einen plastisch verformbaren Hohlquerschnitt aufweist, der mittels der Innenhochdruckumform-Technik unter Aufweitung mit dem äußeren Steckverbindungsmittel (20) unlösbar verbunden ist.

17. Fahrzeugtragstruktur nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß zur Herstellung eines Formschlusses zwischen dem inneren und dem äußeren Steckverbindungsmittel (18, 20) am Innenumfang (36) des äußeren Steckverbindungsmittels (20) eine Nut (54) angeordnet ist.

18. Fahrzeugtragstruktur nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem inneren und dem äußeren Steckverbindungsmittel (18, 20) eine Klebstoffschicht vorgesehen ist.

19. Verfahren zur Herstellung einer Fahrzeugtragstruktur in Skelettbauweise mit Rahmenprofilen (12), deren Enden (14, 16) jeweils ein Steckverbindungsmittel (18) aufweisen, das mit einem korrespondierenden Steckverbindungsmittel (20) eines Anschlußbauteils (22) zusammengesteckt wird, wonach im Überlappungsbereich das innere Steckverbindungsmittel (20) vom äußeren Steckverbindungsmittel (18) umfangsseitig umschlossen wird, insbesondere zur Herstellung einer Fahrzeugtragstruktur nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,

daß als Anschlußbauteil ein Knotenelement (22) verwendet wird, durch das wenigstens zwei Rahmenprofile (12) miteinander verbunden werden, und daß das innere Steckverbindungsmittel (20) im äußeren Steckverbindungsmittel (18) unter Bildung eines Kleberbettes (34) mittels einer an einem der Steckverbindungsmittel (18, 20) angeordneten Distanzmittelanordnung (26) zueinander ausgerichtet zusammengesteckt wird.

20. Verfahren nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß die Fahrzeugtragstruktur (10) durch ein nachträgliches Ausrichten der Steckverbindungen von inneren und äußeren Steckverbindungsmitteln (20, 18) gerichtet wird.

21. Verfahren nach Anspruch 19 oder 20, dadurch gekennzeichnet, daß ein aushärtbarer Klebstoff (50) vor dem Zusammenstecken der Steckverbindungsmittel (18, 20) in das Kleberbett (34) eingebracht wird und daß das Zusammenstecken vor dem Aushärten des Klebstoffs (50) erfolgt.

22. Verfahren nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß nach dem Zusammenstecken der Steckverbindungsmittel (18, 20) diese derart wärmebehandelt werden, daß der Klebstoff (50) aktiviert wird.

23. Verfahren nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß nach dem Zusammenstecken ein Klebstoff (50) durch eine in dem äußeren Steckverbindungsmittel (18) ausgebildete Zufuhröffnung (48) hindurch in das Kleberbett (34) eingespritzt wird.

24. Verfahren zur Herstellung einer Fahrzeugtragstruktur in Skelettbauweise mit Rahmenprofilen (12), deren Enden (14, 16) jeweils ein Steckverbindungsmittel (18) aufweisen, das mit einem korrespondierenden Steckverbindungsmittel (20) eines Anschlußbauteils (22) zusammengesteckt wird, wonach im Überlappungsbereich das innere Steckverbindungsmittel (18)

vom äußeren Steckverbindungsmittel (20) umfangsseitig umschlossen wird, insbesondere zur Herstellung einer Fahrzeugtragstruktur nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet,
daß als Anschlußbauteil ein Knotenelement (22) verwendet wird, durch das wenigstens zwei Rahmenprofile (12) miteinander verbunden werden,
und daß das innere Steckverbindungsmittel (18) in das äußere Steckverbindungsmittel (20) eingesteckt wird und anschließend eine Aufweitlanze (56) in das innere Steckverbindungsmittel (18) hineingeschoben wird, durch die das innere Steckverbindungsmittel (18) mittels eines fluidischen Innenhochdruckes im Überlappungsbereich derart aufgeweitet wird,
daß es am Innenumfang des äußeren Steckverbindungsmittels (20) zur Anlage kommt.
25. Verfahren nach Anspruch 24, dadurch gekennzeichnet, daß vor dem Zusammenstecken auf das innere Steckverbindungsmittel (18) ein Klebstoff aufgebracht, insbesondere beschichtet wird, der nach dem Innenhochdruckumformen ausgehärtet wird.
26. Verfahren nach Anspruch 24 oder 25, dadurch gekennzeichnet, daß im äußeren Steckverbindungsmittel (20) im Überlappungsbereich eine Ringnut (54) ausgebildet wird, in die das inneren Steckverbindungsmittels (18) derart aufgeweitet wird, daß es sich in der Wand der Ringnut (54) formschlüssig anlegt.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

30

35

40

45

50

55

60

65

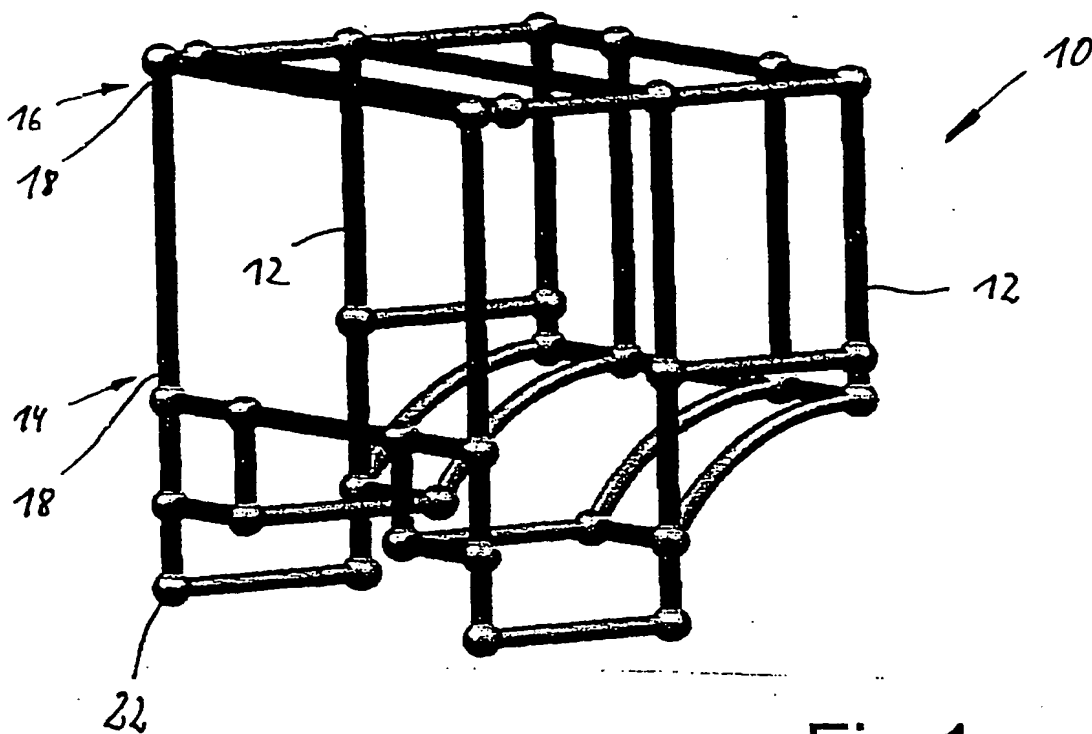


Fig.1

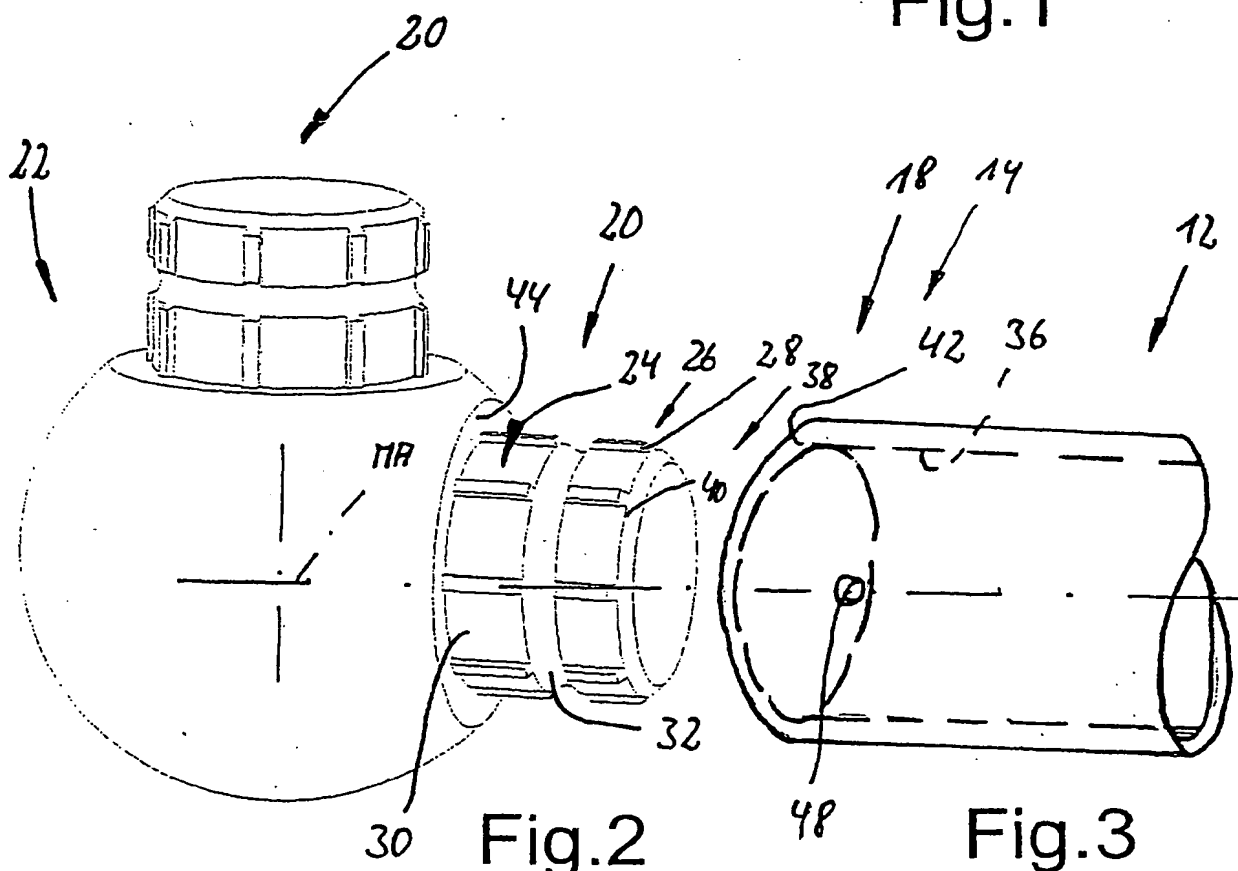


Fig.2

Fig.3

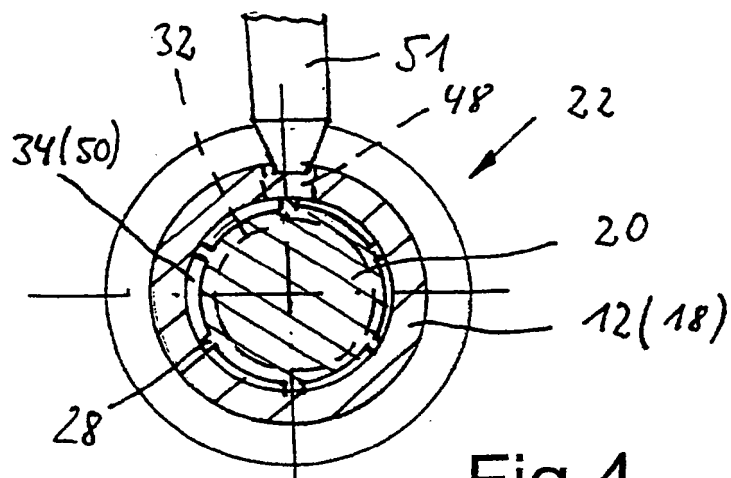


Fig.4

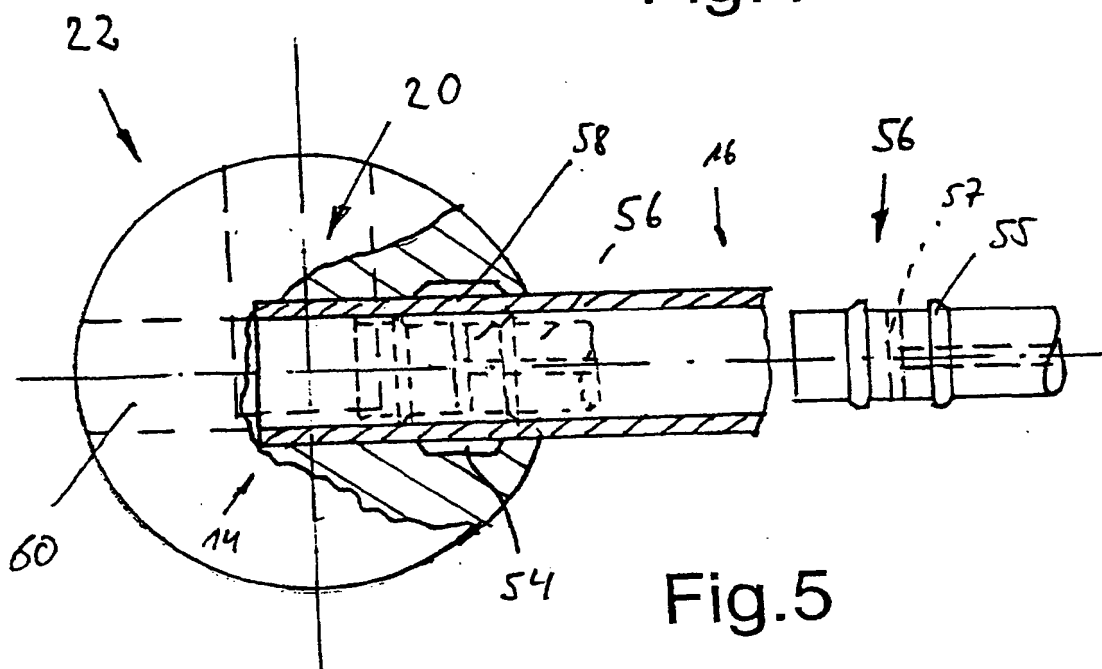


Fig.5

Skeleton vehicle support structure has interconnecting frame profiles with overlapping push-fit connectors with inside spacers forming adhesive bed for secure connection

Publication number: DE19929057
Publication date: 2000-12-28
Inventor: DIRMEIER GEORG (DE); WACHINGER GEORG (DE); SCHEID PETER (DE)
Applicant: DAIMLER CHRYSLER AG (DE)
Classification:
- **international:** *B62D23/00; B62D27/02; B62D23/00; B62D27/00;*
(IPC1-7): B62D27/02; B62D23/00
- **europaean:** B62D23/00B; B62D27/02B; B62D27/02C
Application number: DE19991029057 19990625
Priority number(s): DE19991029057 19990625

Report a data error here

Abstract of DE19929057

The structure has frame profiles (12) with push-fit connectors (18) at the ends (14, 16) to fit with those (20) of a connector unit formed by a joint element (22) which connects two or more profiles together. When fitted the outside push-fit connector has a hollow cross section to overlap the inner and at least one of the interacting push-fit connectors in the overlap area has a spacer arrangement (26) such as webs (28) to align the inner connector in the outer connector so that an adhesive bed is formed inbetween extending over the predominant circumferential face (24, 36) of the push-fit connectors. The adhesive bed is filled with adhesive and the inner push-fit connector is preferably held with press fit inside the outer connector.

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

THIS PAGE BLANK (USPTO)